

---

# ЗАСТОСУВАННЯ ЗАСОБІВ ФІЗИЧНОЇ РЕАБІЛІТАЦІЇ У СПОРТСМЕНІВ ІГРОВИХ ВИДІВ СПОРТУ ПІСЛЯ РЕКОНСТРУКЦІЇ ПЕРЕДНЬОЇ СХРЕЩЕНОЇ ЗВ'ЯЗКИ (НА ПРИКЛАДІ ДОСЛІДЖЕННЯ ТОНУСУ ЧОТИРИГОЛОВОГО М'ЯЗА СТЕГНА)

---

*Олексій Ніканоров*

---

**Резюме.** Установлено, що зниження опорної нагрузки на травмовану кінцівку та обмеження рухів в колінному суглобі внаслідок іммобілізації та розвитку контрактури в післяопераційний період призводять до трофічних змін параартикулярних м'язів та змін у їхній скоротливості. Проведені дослідження дозволяють доповнити дані про упруго-в'язкі властивості чотириголової м'язи бедра травмованої кінцівки та підтвердити науково-методичні дані про позитивний вплив засобів та методів фізичної реабілітації на відновлення функцій рухової системи.

**Ключевые слова:** реабілітація, передня крестообразная зв'язка, ігрові види спорту, міотонометрія, артроскопія.

**Summary.** It was found that decrease in the bearing load on the injured limb and limitation of movement at the knee joint due to immobilization and development of contractures in postoperative period lead to trophic changes in paraarticular muscles and the changes in their contractility. The data obtained allow to expand the knowledge about the viscoelastic behavior of quadriceps in injured limb and confirm scientific and methodological data on the positive impact of the means and methods of physical rehabilitation on recovery of motor function.

**Key words:** rehabilitation, anterior cruciate ligament, playing sports, myotonometry, arthroscopy.

**Постановка проблеми. Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Характерною тенденцією розвитку сучасного спорту є збільшення тренувальних і змагальних навантажень, що висуває високі вимоги до опорно-рухового апарату спортсмена і підвищує ступінь ризику травматизму. У різних країнах світу кількість травм у спорті становить 10–17 % усіх пошкоджень [2, 6, 8].

Найбільш травмонебезпечними серед різних видів спорту з боку пошкодження опорно-рухового апарату є спортивні ігри, на частку яких припадає близько 67 % травматизму [8, 11].

Сучасні наукові дослідження свідчать про те, що спортсмени ігрових видів спорту найчастіше отримують травми нижніх кінцівок – 53,8 %. При цьому найбільш уразливою ланкою є колінний суглоб, на травми і захворювання якого припадає близько 50 % усієї патології, що зумовлено його складними анатомічними і біомеханічними умовами функціонування [4, 10, 13].

У загальній структурі внутрішньосуглобових пошкоджень колінного суглоба передня хрестоподібна зв'язка займає провідне місце, розриви якої, за даними різних авторів, становлять 47–55 %, що призводять до виникнення нестабільності суглоба і порушення його біомеханіки [1, 5]. Однією з найяскравіших ознак неста-

більності є атрофія м'язів травмованої нижньої кінцівки, особливо чотириголового м'яза стегна [9].

Методом вибору при нестабільності колінного суглоба, пов'язаного з розривами передньої схрещеної зв'язки, у спортивній травматології є реконструктивні артроскопічні операції з використанням аутогенних трансплантатів сухожилків півсухожилкового і тонкого м'язів та подальша післяопераційна реабілітація спортсменів [1, 3, 10]. Артроскопія колінного суглоба, що є найбільш сучасним і малоінвазивним методом лікування, однак вимагає обмеження спортивної діяльності до 6–8 місяців [12, 13].

Тривалий період гіподинамії, неможливість участі в тренувальному та змагальному процесах, больовий синдром і контрактура в колінному суглобі призводять до порушення тонусу чотириголового м'яза стегна у травмованих спортсменів [5, 6]. Застосування методу міотонометрії для визначення функціональних можливостей м'язів ураженої кінцівки, на думку багатьох авторів [2, 7], необхідно не тільки як доповнення до клінічної картини, а й як важливий етап оцінювання критеріїв повернення до тренувань.

Цей контингент пацієнтів потребує реабілітації, ефективність якої полягає у своєчасному по-

чатку відновлювальних заходів і застосуванні найбільш повного збалансованого комплексу засобів і методів відновлення. Неповне відновлення рухової функції часто призводить до рецидивних травм [2, 5, 8].

Програма фізичної реабілітації повинна бути специфічною, диференційованою, а також передбачати поступове збільшення навантажень на пошкоджену кінцівку, відновлення швидкісно-силових якостей та поетапну адаптацію гравця щодо повернення до повноцінних тренувань та участі у змаганнях [6, 13]. У зв'язку з цим, розробка ефективних реабілітаційних програм є актуальною проблемою сучасної спортивної науки та фізичної реабілітації.

Роботу виконано згідно з планом науково-дослідної роботи кафедри фізичної реабілітації НУФВСУ і Зведеним планом НДР у сфері фізичної культури і спорту на 2011–2015 рр. за темою 4.4 “Удосконалення організаційних і методичних основ програмування процесу фізичної реабілітації при дисфункціональних порушеннях у різних системах організму людини” (номер держреєстрації 0111U001737).

**Мета дослідження** – підвищити ефективність впливу комплексу засобів і методів фізичної реабілітації на показники тонусу чотириголового м'яза стегна в динаміці відновлення у спортсменів ігрових видів спорту на амбулаторному етапі після артроскопічної реконструкції передньої схрещеної зв'язки колінного суглоба.

**Методи та організація дослідження.** Дослідження проводилося на базі відділення травматології та ортопедії Міської клінічної лікарні № 7 м. Києва. Для реєстрації показників, що характеризують м'язовий тонус, було застосовано міотонometr Сірмаї (прилад важливо-механічної дискретної дії). Величина тонусу на приладі виражається в умовних одиницях – міотонах. Тонус м'яза визначався при повному його розслабленні та максимальному напруженні. Різниця між даними величинами – один із функціональних показників, що підвищується з набуттям тренуваності.

Було обстежено 58 кваліфікованих спортсменів ігрових видів спорту з ізольованим розривом передньої хрестоподібної зв'язки колінного суглоба. Спортсменів було розподілено методом випадкової вибірки на дві групи – в основній займалися 30 осіб за розробленою програмою фізичної реабілітації, у контрольній – 28 осіб за стандартною програмою відділення, в якому знаходилися на лікуванні. Вік спортсменів варіювався від 16 до 35 років. Найбільша кількість (52,94 %) постраждалих відповідно до вікової періодизації – особи I періоду зрілого віку (22–36 років). Спортсмени юнацького та підліткового віку становили 35,29 і 11,76 % відповідно всіх травмованих. У них кіль-

кість пошкоджень правих колінних суглобів переважало над лівими і становило 57,4 %.

Обстеження гравців і вимірювання тонусу чотириголового м'яза стегна проводилося у 3 етапи.

*I етап.* На 2-й день після артроскопічної реконструкції передньої схрещеної зв'язки перед початком виконання реабілітаційних заходів хворих переведено у вертикальне положення.

*II етап.* Усім пацієнтам здійснювали комплекс реабілітаційних заходів (лікувальна гімнастика, класичний лікувальний масаж, пасивна механотерапія на апараті ARTROMOT, лікування положенням, фізіотерапія та ін.), загальна тривалість якого склала 7 тижнів. Всі реабілітаційні заходи застосовано у два етапи – клінічний (7 днів) та постклінічний (від 7 днів). На постклінічному етапі заняття лікувальною гімнастикою проводили у Центрі реабілітації “Олімпійський” Національного університету фізичного виховання і спорту України. Дослідження м'язового тонусу повторно проводилося наприкінці пізнього післяопераційного періоду (сьомий тиждень після артроскопічної реконструкції) для корекції програми фізичної реабілітації.

*III етап.* Безпосередньо після закінчення курсу реабілітації наприкінці тренувального періоду (п'ятий місяць після артроскопічної реконструкції).

Дані, отримані в результаті обстеження спортсменів в обох групах, порівнювали між собою.

**Результати дослідження та їх обговорення.** Оскільки при пошкодженні передньої схрещеної зв'язки колінного суглоба виникає порушення тонусу, зниження силових можливостей чотириголового м'яза стегна, зміна статокінетичної стійкості й характеру руху, нами використовувався метод міотонметрії, який дозволив простежити і провести порівняльний аналіз рухових можливостей обстежуваних спортсменів ознаками м'язової патології. М'язовий тонус має рефлекторну природу і є важливим показником, що відображає динаміку відновлення рухової функції.

У пацієнтів обох груп виконувалася артроскопічна реконструкція передньої схрещеної зв'язки з подальшим проведенням реабілітаційних заходів. Запропоновану нами програму фізичної реабілітації від стандартних, наявних програм відрізняв комплексний підхід, так як вона включала засоби і методи, спрямовані на зміцнення ремодельованої зв'язки. У даній програмі вперше було запропоновано комплекс лікувальної гімнастики, спеціальні пропріоцептивні вправи і функціональне тренування, спрямовані на відновлення стабільності та рухливості суглоба, м'язового тонусу, міжм'язової координації, відновлення пропріоцептивної функції колінного суглоба, спеці-

альних рухових навичок і профілактику рецидивних ушкоджень.

Періоди відновлення здійснювалися ідентично у хворих обох груп. Основна відмінність між групами полягала у наповненні програм фізичної реабілітації запропонованими нами засобами відновлення рухової функції та методичному змісті занять.

На першому етапі обстеження тонус чотириголового м'яза стегна травмованої кінцівки у пацієнтів обох груп був підвищений внаслідок болювих відчуттів у колінному суглобі, що провокували рефлекторний м'язовий спазм. Надалі тонус знизився внаслідок тривалої гіподинамії.

Результати аналізу динаміки показників міотометрії наведено в таблиці 1.

З наведених даних видно, що, якщо показники міотометрії у хворих обох груп при вихідному обстеженні (на другий день після операції) статистично значуще не відрізнялися, то результати другого (наприкінці пізнього післяопераційного періоду) і заключного обстеження (наприкінці п'ятого місяця після операції) – статистично значуще ( $p \leq 0,01$ ) відрізняються.

Таким чином, зміни показників тонусу чотириголового м'яза стегна у пацієнтів ОГ були чітко вираженими і мали стійкий характер, ніж у КГ.

Зазначені зміни в показниках, що характеризують м'язовий тонус, підтверджують перевагу розробленої нами комплексної програми фізичної реабілітації та створюють можливість повернення спортсменів до повноцінних тренувальних занять.

#### Висновки

Систематизація та аналіз науково-методичної літератури, узагальнення досвіду провідних фахівців свідчать про те, що застосування сучасних малоінвазивних методів хірургічного втручання при пошкодженні зв'язкового апарату колінного суглоба, а саме передньої схрещеної зв'язки у спортсменів ігрових видів спорту сприяло розвитку нових підходів у відновленні функціонального стану опорно-рухового апарату.

Зниження опорного навантаження на травмовану кінцівку і обмеження рухів у колінному суглобі внаслідок іммобілізації і розвитку контрактури

Таблиця 1 – Динаміка показників міотометрії чотириголового м'яза стегна у спортсменів, n = 58

Група пацієнтів	Статистичні показники	Показник міотометрії, ум. од.				
		А – тонус у стані спокою	В – тонус у стані ізотонічного напруження	С – тонус у стані максимального розслаблення	K <sub>1</sub> – коефіцієнт скорочувальної здатності	K <sub>2</sub> – коефіцієнт "додаткового розслаблення"
Ранній післяопераційний період (I)						
Основна, n = 30	$\bar{x}$	58,20	65,50	56,70	7,30	0,97
	S	2,3	2,3	2,3	0,7	0,0
	m	0,42	0,42	0,42	0,12	0,00
Контрольна, n = 28	$\bar{x}$	57,70	64,80	56,20	7,00	0,97
	S	2,0	2,1	2,0	0,6	0,0
	m	0,38	0,41	0,38	0,12	0,00
Достовірність відмінностей	t-кр.	0,88	1,19	0,88	1,79	0,00
Пізній післяопераційний період (II)						
Основна, n = 30	$\bar{x}$	47,70	64,80	45,50	17,10	0,95
	S	0,8	2,3	0,6	2,0	0,0
	m	0,14	0,41	0,11	0,37	0,00
Контрольна, n = 28	$\bar{x}$	50,60	57,10	49,10	6,60	0,97
	S	1,0	1,3	1,0	0,7	0,0
	m	0,19	0,25	0,19	0,13	0,00
Достовірність відмінностей	t-кр.	12,25*	15,85*	16,39*	26,83*	9,69*
Тренувальний період (III)						
Основна, n = 30	$\bar{x}$	49,70	67,40	48,30	17,70	0,97
	S	1,0	1,1	1,0	0,8	0,0
	m	0,19	0,20	0,19	0,14	0,00
Контрольна, n = 28	$\bar{x}$	47,30	58,20	46,10	10,90	0,97
	S	0,7	0,9	0,8	0,7	0,0
	m	0,13	0,17	0,15	0,13	0,00
Достовірність відмінностей	t-кр.	10,33*	35,47*	9,27*	35,78*	0,00

\* Відмінності статистично значущі на рівні  $p \leq 0,01$

в післяопераційний період призводить до трофічних змін параартикулярних м'язів та їх скорочувальної здатності.

Встановлено, що комплексне застосування засобів фізичної реабілітації після реконструкції передньої схрещеної зв'язки сприяє більш ефективному відновленню рухової функції.

**Перспективи подальших досліджень** полягають у розробці комплексної програми фізичної реабілітації спортсменів ігрових видів спорту з пошкодженням передньої схрещеної зв'язки колінного суглоба на санаторно-курортному етапі відновлення з урахуванням спортивної спеціалізації.

## Література

1. *Блоховітін П. В.* Відновлення хрестоподібних зв'язок у системі хірургічного лікування нестабільності колінного суглоба : автореф. дис. на здобуття канд. мед. наук / П. В. Блоховітін. – Х., 2010. – 20 с.
2. *Гершбург М.* Реабілітація футболістів после артроскопической аутопластики крестообразных связок / М. Гершбург, З. Орджоникидзе // Вестн. спорт. медицины России. – 2000. – № 2. – С. 25–28.
3. *Голубев В.* Опыт артроскопии коленного сустава / В. Голубев, Н. Гончаров, Р. Ахметьянов // Теория и практика физ. культуры. – 2000. – № 7. – С. 46–48.
4. *Лисицын М.* Проприоцептивная функция крестообразного комплекса коленного сустава / М. Лисицын, Т. Андреева // Вестн. травматологии и ортопедии им. Н. Н. Приорова. – 2001. – № 3. – С. 69–74.
5. *Лоскутов А.* Медицинская реабилитация больных после артроскопии коленного сустава / А. Лоскутов, М. Головаха // Вісн. ортопедії, травматології та протезування. – 2008. – № 4. – С. 31–35.
6. *Орджоникидзе З.* Реабілітація спортсменів после пластики крестообразных связок / З. Орджоникидзе, М. Гершбург // Вестн. спорт. медицины России. – 1999. – № 2. – С. 25–28.
7. *Трачук А.* Причины несостоятельности передней крестообразной связки / А. Трачук, Р. Тихилов, Т. Серебряк, О. Богопольский // Материалы VII Конгресса Российского артроскопического общества. – М., 2007. – С. 27–28.
8. *Шубкин В. Н.* Некоторые вопросы комплексного лечения спортсменов с травмами коленного сустава / В. Н. Шубкин, В. Е. Тыченко, В. И. Брюханов // Современ. пробл. травматологии и ортопедии. – М., 2002. – С. 92–94.
9. *Cahill B. R.* Effect of preseason conditioning on the incidence and severity of high school football knee injuries / B. R. Cahill, E. H. Griffith // Amer. J. Sports Med. – 1999. – Vol. 6, N 4. – P. 180–184.
10. *Edson C.* Postoperative rehabilitation of the multiple-ligament reconstructed knee / C. Edson // Oper. Tech. Sports Med. – 2003. – № 11. – P. 294–301.
11. *Kvist J.* Rehabilitation following anterior cruciate ligament injury: current recommendations for sports participation / J. Kvist // Sports Med. – 2004. – № 4. – P. 269–280.
12. *Noyes F. R.* Arthroscopically assisted quadriceps double-bundle tibial inlay posterior cruciate ligament reconstruction / F. R. Noyes, M. J. Medvecky, M. Bhargava // Arthroscopy. – 2003. – № 19. – P. 894–905.
13. *Shelbourne K.* Accelerated rehabilitation after anterior cruciate ligament reconstruction / K. Shelbourne // Am. J. Sports Med. – 2000. – № 18. – P. 192–199.

## References

1. *Blokhovitin P. V.* Recovery of cruciate ligament in the system of surgical treatment of the knee joint instability : autoref. of dis. for degree of Cand. of Sci. in medicine / P.V. Blokhovitin. – Kharkov, 2010. – 20 p.
2. *Gershburg M.* Rehabilitation of footballers after arthroscopic cruciate ligament autoplasty / M. Gershburg, Z. Ordzhonikidze // Vestnik sportivnoi meditsyny Rossii. – 2000. – № 2. – P. 25–28.
3. *Golubev V.* Experience of knee arthroscopy / V. Golubev, N. Goncharov, R. Akhmetianov // Theory and practice of phys. culture. – 2000. – N 7. – P. 46–48.
4. *Lisitsyn M.* Proprioceptive function of the cruciate ligaments of knee joint / M. Lisitsyn, T. Andrieieva // Vestnik travmatologii i ortopedii im. N. N. Priorova. – 2001. – N 3. – P. 69–74.
5. *Loskutov A.* Medical rehabilitation of patients after knee arthroscopy / A. Loskutov, M. Golovakha // Visnyk ortopedii, travmatologii i protezuvannia. – 2008. – N 4. – P. 31–35.
6. *Ordzhonikidze Z.* Rehabilitation of footballers after a cruciate ligament plastics / Z. Ordzhonikidze, M. Gershburg // Vestnik sportivnoi meditsyny Rossii. – 1999. – № 2. – P. 25–28.
7. *Trachuk A.* The reasons for anterior cruciate ligament failure / A. Trachuk, P. Tikhilov, T. Serebriak, O. Bogopolsky // Proceedings of the VII Congress of the Russian Arthroscopic Society. – Moscow, 2007. – P. 27–28.
8. *Shubkin V. N.* Some problems of complex treatment of athletes with knee injuries / V. N. Shubkin, V. E. Tyuchenko, V. I. Bryukhanov // Modern problems of traumatology and orthopedics. – Moscow, 2002. – P. 92–94.

9. *Cahill B. R.* Effect of preseason conditioning on the incidence and severity of high school football knee injuries / B. R. Cahill, Griffith E. H. // *Amer. J. Sports Med.* – 1999. – Vol. 6, N 4. – P. 180–184.
10. *Edson C.* Postoperative rehabilitation of the multiple-ligament reconstructed knee / C. Edson // *Oper. Tech. Sports Med.* – 2003. – N 11. – P. 294–301.
11. *Kvist J.* Rehabilitation following anterior cruciate ligament injury: current recommendations for sports participation // *Sports Med.* – 2004. – N 4. – P. 269–280.
12. *Noyes F. R.* Arthroscopically assisted quadriceps double-bundle tibial inlay posterior cruciate ligament reconstruction / F. R. Noyes, M. J. Medvecky, M. Bhargava // *Arthroscopy.* – 2003. – N 19. – P. 894–905.
13. *Shelbourne K.* Accelerated rehabilitation after anterior cruciate ligament reconstruction / K. Shelbourne // *Am. J. Sports Med.* – 2000. – N 18. – P. 192–199.

Національний університет фізичного виховання і спорту, Київ  
nikanorov@ukr.net

Надійшла 20.10.2013